

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-252605

(43)公開日 平成10年(1998)9月22日

(51)Int.Cl.<sup>a</sup>  
F 0 2 M 61/10

識別記号

61/04

F I  
F 0 2 M 61/10

61/04

H  
F  
Q  
F  
H

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 4 頁) 最終頁に統ぐ

(21)出願番号

特願平9-82171

(22)出願日

平成9年(1997)3月14日

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 木村 陽史

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 正木 潤二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 今西 正明

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

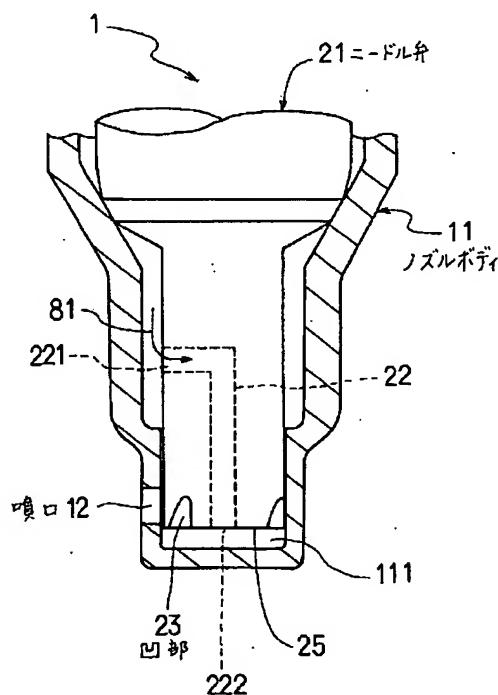
(74)代理人 弁理士 高橋 祥泰

(54)【発明の名称】 ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズル

(57)【要約】

【課題】 燃料の噴射量の複雑な変化様を容易に実現  
することのできる直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料  
噴射ノズルの提供。

【解決手段】 側部に噴口12を穿設したノズルボディ  
11と、ノズルボディ11の内部に収容され先端部が噴  
口12の位置を上下動するニードル弁21と、ニードル  
弁21を駆動する駆動部材と、ニードル弁21の上下方  
向の移動位置に対応して所定の回転動作をニードル弁2  
1に付与するガイド機構とを有しており、噴口12の位  
置を上下動するニードル弁21の先端部には凹部23が  
形成され、ニードル弁21の移動位置に対応して凹部2  
3と噴口12との重なり量が所望の大きさとなるよう、  
噴口12及び凹部23の形状並びにガイド機構を設定す  
る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルであって、先端に噴口を穿設したノズルボディと、上記ノズルボディの内部に収容されその先端部が上記噴口の位置を上下動するニードル弁と、上記ニードル弁を上下方向に駆動する駆動部材と、上記ニードル弁の上下方向の移動位置に対応して所定の回転動作を上記ニードル弁に付与するガイド機構とを有しており、上記ニードル弁にはその先端部から燃料を流出させる燃料通路が設けられていると共に上記噴口の位置を上下動する前記先端部には前記噴口に対応した凹部が形成されており、上記ニードル弁の上下方向の移動位置に対応して上記凹部と噴口との間の重なり量が所望の大きさとなるように、上記噴口及び凹部の形状並びに上記ガイド機構によるニードル弁のガイド位置を設定してあることを特徴とする直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズル。

【請求項2】 請求項1において、前記ガイド機構は、前記ノズルボディの内壁面に形成されたガイド溝と、前記ニードル弁の外表面に突設され上記ガイド溝に係合する凸部とからなることを特徴とする直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズル。

【請求項3】 請求項1または請求項2において、前記ニードル弁の燃料通路は、ニードル弁の内部に形成された貫通孔であり、ニードル弁の先端に燃料の流出口をしていることを特徴とする直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】 本発明は、直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに関する。

## 【0002】

【従来技術】 ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルの噴口面積（噴射量）は、エンジン状況に応じて変更すること、例えば燃料噴射の初期段階での噴射量は適切な量に絞ることが好ましい。これによって、エンジンノッキングに伴う騒音の発生や、排気ガスの窒素酸化物の量を抑制できるからである。

【0003】 例えば、実開平2-114768号公報には、噴口を複数設け、作動する噴口の数を変えることにより、燃料噴射量の少ない場合と燃料噴射量の多い場合に対応する方法が開示されている。即ち、上記方法では切欠を設けたプランジャを回転させて、開口する噴口の数を変えて燃料噴射量を変更する。

## 【0004】

【解決しようとする課題】 しかしながら、噴口の数を変えて燃料噴射量を変更する上記燃料噴射ノズルは、燃料の量を比較的少ないステップ数で段階的に変更することはできるが、燃料の量を連続的に変化させたり、複雑な変化の態様で多段階的に噴射量を変化させることはでき

ない。本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたものであり、複雑な燃料の変化態様を容易に実現することのできる直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルを提供しようとするものである。

## 【0005】

【課題の解決手段】 本発明は、直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルであって、先端に噴口を穿設したノズルボディと、上記ノズルボディの内部に収容されその先端部が上記噴口の位置を上下動するニードル弁と、上記ニードル弁を上下方向に駆動する駆動部材と、上記ニードル弁の上下方向の移動位置に対応して所定の回転動作を上記ニードル弁に付与するガイド機構とを有しており、上記ニードル弁にはその先端部から燃料を流出させる燃料通路が設けられていると共に上記噴口の位置を上下動する前記先端部には前記噴口に対応し凹部が形成されており、上記ニードル弁の上下方向の移動位置に対応して上記凹部と噴口との間の重なり量が所望の大きさとなるように、上記噴口及び凹部の形状並びに上記ガイド機構によるニードル弁のガイド位置を設定してあることを特徴とする直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルである。

【0006】 本発明において特に注目すべきことは、第1にニードル弁の上下方向の位置に対応して所定の回転動作を上記ニードル弁に付与するガイド機構設けたこと、即ち、ニードル弁は上下動に対応してひねり（回転）運動を行うこと、第2にニードル弁の先端部に適當な形状の凹部を形成しニードル弁の上下方向の位置（ひねり運動の位置）に対応して凹部と噴口との重なり量が変化するようにしたことである。

【0007】 その結果、ニードル弁を上下方向に駆動するとニードル弁の先端部は上下動と回転運動とをミックスしたひねり運動をおこない、噴口と接するニードル弁の先端線（噴口を横切る先端の接觸線）が噴口に対して上下し噴口の開口面積を変化させるだけではなく、ニードル弁の凹部がひねり運動することにより凹部と噴口との重なり面積が変化しこれによって噴口の開口面積を変化させることができる。

【0008】 より具体的に図をもって示すと、図5に示すように、ニードル弁の先端線25が噴口12に対して上下し噴口12の開口面積S1を変化させると共に、ニードル弁の凹部23と噴口12との重なり面積S2によって噴口の開口面積Sが変化する（ $S = S_1 + S_2$ ）。そして、特に凹部による第2の重なり面積S2は、噴口及び凹部の形状の与え方並びに上記ガイド機構によるひねり運動の与え方によって、複雑に変化させることが可能である。そのため、本発明にかかる燃料噴射ノズルは、複雑な燃料の変化態様を容易に実現することが可能である。

【0009】 なお、同図では、ニードル弁の先端線25が直線である場合を示しているが、必ずしも直線である

必要はなく、曲線等の非直線にすることによりニードル弁のひねり運動に対する開口面積S1の変化をより複雑にすることが可能となる。

【0010】なお、上記ガイド機構は、請求項2に記載のように、ノズルボディの内壁面に形成したガイド溝とニードル弁の外表面に突設した凸部とによって構成することができる。即ち、ガイド溝に係合する凸部の作用、即ち凸部がガイド溝に沿って移動することによりニードル弁は上下動に加えて軸心の周りの回転運動を行うことができるようになる。

【0011】また、請求項3に記載のように、ニードル弁の燃料通路は、ニードル弁の内部に形成された貫通孔とし先端に燃料の流出口を設けたものとして構成することができる。この場合、燃料は、上記燃料通路を通ってニードル弁先端の流出口から流出し、噴口と連通することにより噴口の開口部から燃焼室に噴出する。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

###### 実施形態例

本例は、図1に示すように、直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズル1であって、先端寄りの側部に噴口12(図2参照)を穿設したノズルボディ11と、ノズルボディ11の内部に収容されその先端部が噴口12の位置を上下動するニードル弁21と、ニードル弁21を上下方向に駆動する図示しない駆動部材と、ニードル弁21の上下方向の移動位置に対応して所定の回転動作をニードル弁21に付与するガイド機構30(図3)とを有している。そして、噴口12は、ノズルボディ11の外周に沿って複数箇所に設けられており、互いの噴霧の領域が重ならないように細長に傾斜した形状に形成されている。

【0013】図1に示すように、ニードル弁21にはその先端部から燃料を流出させる燃料通路22が設けられていると共に噴口12の位置を上下動する先端部には爪形形状の凹部23が形成されている。そして、ニードル弁21の上下方向の移動位置に対応して凹部23と噴口12との重なり量S2が所望の大きさとなるように、噴口12及び凹部23の形状並びにガイド機構30によるニードル弁21のガイド位置を設定してある。

【0014】図3、図4に示すように、ガイド機構30は、ノズルボディ11の内壁面に形成されたガイド溝31と、ニードル弁21の外表面に突設され上記ガイド溝31に係合する凸部32とからなる。また、図1に示すように、ニードル弁21の燃料通路22は、ニードル弁21の内部に形成された貫通孔であり、先端に燃料の流出口222を有している。

【0015】以下それについて、説明を補足する。圧送された燃料の圧力により、図3に示すように、ニードル弁21は凸部32をガイド溝31に係合させながら上昇し、ガイド溝31に沿ってねじれた運動をすること

になる。即ち、ニードル弁21は上下方向の運動と回転運動とを含んだねじれた運動を行う。

【0016】一方、燃料は、図1の矢印81で示すように流入口221から燃料通路22に流入し、流出口222から流出し、ノズルボディ11の底部111と噴口12とが連通している場合に噴口12から燃焼室に噴射される。ここで、ノズルボディ11の底部111と噴口12とが連通し燃料が流れるためには、図5(a)に示すようにニードル弁21の先端線25(噴口12を横切るニードル弁21の底面の線)が噴口12の最下点bよりも上方にあるか、図5(b)に示すようにニードル弁21の先端部に設けた凹部23と噴口12とが重なり合い、ノズルボディ11の内壁面111と凹部との間に隙間が生ずることである。

【0017】図5(a)では、ニードル弁21の先端線25が噴口12の最下点bよりも上方にあるが、凹部23と噴口12との間に重なりは生じていない。そして、噴口12の先端線25より下方にある面積S1に対応した量の燃料が噴口12から噴出することになる。一方、図5(b)は、図5(a)の状態からニードル弁21が△r(上下方向に△x、円周方向に△y)だけ移動した場合を示す。その結果、同図では上記面積S1がS1'に増加すると共に、新たに凹部23と噴口12とが重なり合うことにより噴口12の開口面積S2が新たに加わることになる(開口面積S=S1+S2)。

【0018】そして、特に凹部23による第2の重なり面積S2は、噴口12及び凹部23の形状の与え方並びにガイド溝31によるひねり運動の与え方によって、複雑にかつ連続的に変化させることができる。以上の作用により、アイドル回転時のように燃料が少ない状態では噴口面積が小さく、かつ噴口形状も円形になるため、燃料が微粒化され、低温時にはホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アクロレインの生成が抑制され、排気臭を良好にする。

【0019】また、本例の燃料噴射ノズル1は、ニードル弁の上下動に伴って複雑な燃料の変化態様を容易に実現することができる。また、噴射量が増加した時(全負荷時)は隣合った互いの噴霧が重なり合わないようにすることができる。これによって不完全燃焼を抑制し、有害物質の発生を低減することができる。

#### 【0020】

【発明の効果】上記のように、本発明によれば、燃料の噴射量の複雑な変化態様を容易に実現することのできる直接噴射式ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルを得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例の燃料噴射ノズルの下部をノズルボディを破断し内部のニードル弁を示した図。

【図2】実施形態例の燃料噴射ノズルのノズルボディの下部の外形図。

【図3】実施形態例の燃料噴射ノズルをノズルボディを破断し内部のニードル弁を示した図。

【図4】図3のガイド機構部を拡大して示した図。

【図5】実施形態例の燃料噴射ノズルにおいてニードル弁の移動に伴う噴口の開口面積の変化様を示す図。

【符号の説明】

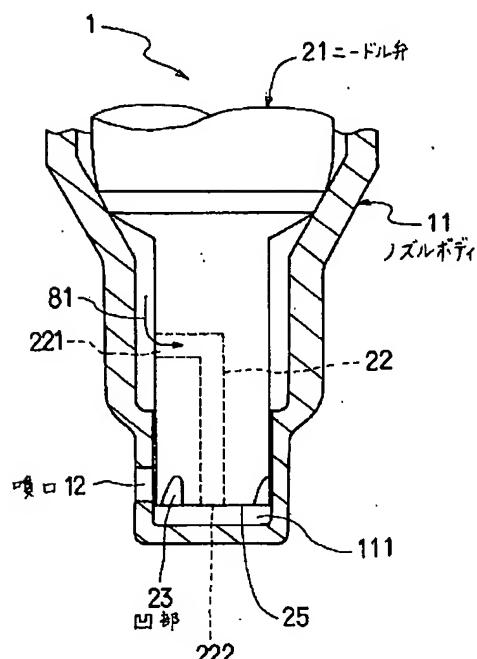
11...ノズルボディ、

12...噴口、

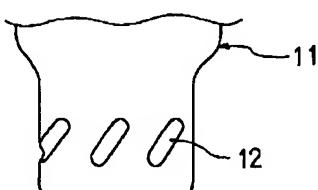
21...ニードル弁、

23...凹部、

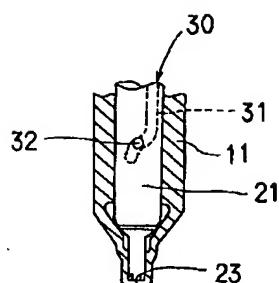
【図1】



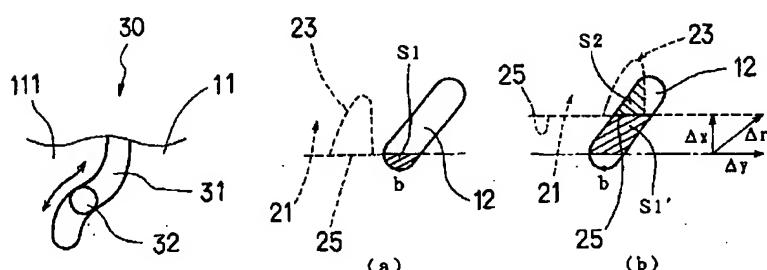
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 02 M 61/12  
61/18

識別記号  
330  
350

F I  
F 02 M 61/12  
61/18

330C  
350A  
350C